

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**INK JET RECORDER**

Patent Number: JP2000334943  
Publication date: 2000-12-05  
Inventor(s): NOJIMA SHIGEO; MAKIGAKI TOMOHIRO  
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP  
Requested Patent: ☐ JP2000334943  
Application Number: JP19990152262 19990531  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B41J2/045; B41J2/055  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ink jet recorder in which the ink channels at the opposite ends of a row can have ink ejection characteristics equivalent to the ink drop ejection characteristics at other channels in a row by eliminating abnormal flexure occurring frequently in the diaphragms at the opposite ends of a row of ink channels.

**SOLUTION:** The ink jet recorder has an ink jet head comprising nozzles, ink channels communicating with the nozzles, diaphragms 5 formed at a part of the channel, oscillation chambers 9 formed oppositely to the channel side of the diaphragm 5, and electrodes 17 formed oppositely to the diaphragm 5 on the bottom face of the oscillation chamber 9 wherein the diaphragm 5 is deformed electrostatically by applying an electric pulse between the diaphragm 5 and the electrode 17 and an ink drop is ejected from the nozzle. Sets of the nozzles, channels, diaphragms 15, oscillation chambers 9, and electrodes 17 are arranged in rows at a constant interval in the ink jet recorder and dummy sets of nozzles 4a, channels, diaphragms, oscillation chambers, and electrodes, noncontributive to ejection of ink drop, are arranged at the opposite end parts of the row.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

特実: P 特許 出願番号: 特願平11-152262 (平成11年(1999)5月31日)  
公開番号: 特開2000-334943 (平成12年(2000)12月5日)  
公告番号:  
登録番号:

出願人 : セイコーエプソン株式会社 (1)  
発明名称 : インクジェット記録装置

要約文 : 【課題】 インク流路の列の両端部の振動板によく現れる振動板撓み異常をなくして、列の両端部の流路からも列の他の流路からのインク液滴の吐出と同等のインク吐出特性を持つことができるインクジェット記録装置を提供する。【解決手段】 ノズルと、ノズルに連通するインク流路と、流路の一部に形成された振動板と、振動板の流路側と反対側に形成した振動室と、振動室の底面に振動板に対向して形成された電極とを有し、振動板と電極との間に電気パルスを印加し、振動板を静電気力により

公開IPC: \*B41J2/045、IB41J2/055

公告IPC:

フリーKW: インク ジェット 記録 装置, インク 流路, 列, 両端, 振動板, たわみ, 異常, 流路, インク 液滴, 吐出, 同等, インク 吐出, 特性, 提供, アクチュエータ, 吐出 速度, ノズル, 連通, 一部

自社分類 :

自社ワード :

最終結果 :

関連出願 : (0)

審判 :

審決 :

対応出願 : (0)

#### 中間記録

受付発送日 種別 料担コード 条文  
1999/05/31 63 出願書類 21000

受付発送日 種別 料担コード 条文

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-334943  
(P2000-334943A)

(43) 公開日 平成12年12月5日 (2000.12.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>B 4 1 J 2/045  
2/055

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

ターミナル (参考)

1 0 3 A 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-152262

(22) 出願日 平成11年5月31日 (1999.5.31)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 野島 重男

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 牧垣 幸宏

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

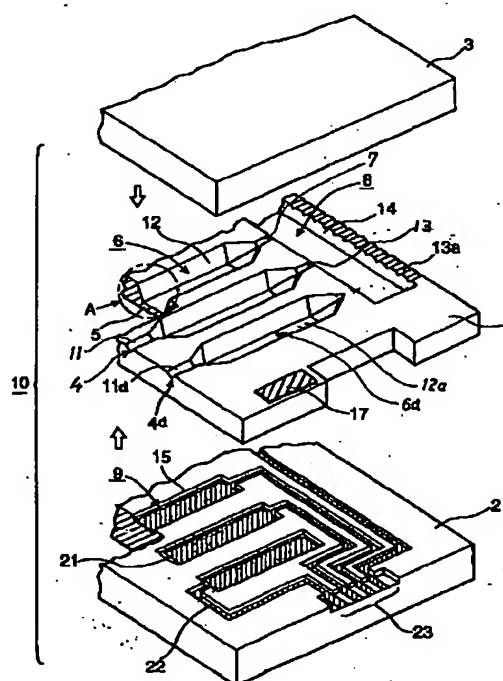
Fターム (参考) 2C057 AF24 AG09 AG12 AG29 AG54  
BA03 BA15

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 インク流路の列の両端部の振動板によく現れる振動板撓み異常をなくして、列の両端部の流路からも列の他の流路からのインク液滴の吐出と同等のインク吐出特性を持つことができるインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 ノズルと、ノズルに連通するインク流路と、流路の一部に形成された振動板と、振動板の流路側と反対側に形成した振動室と、振動室の底面に振動板に対向して形成された電極とを有し、振動板と電極との間に電気パルスを印加し、振動板を静電気力により変形させ、ノズルからインク液滴を吐出するインクジェットヘッドを有するインクジェット記録装置で、ノズル、流路、振動板、振動室、電極の組が等間隔に列をなして配置されるインクジェット記録装置において、列の両端部に、インク液滴の吐出には寄与しない、ダミーのノズル、流路、振動板、振動室、電極の組を配置した。



特開2000-334943  
(P2000-334943A)

(2)

1

# 【特許請求の範囲】

【請求項1】ノズルと、該ノズルに連通するインク流路と、該流路の一部に形成された振動板と、該振動板の該流路側と反対側に形成した振動室と、該振動室の底面に該振動板に対向して形成された電極とを有し、該振動板と該電極との間に電気パルス印加し、該振動板を静電気力により変形させ、該ノズルからインク液滴を吐出するインクジェットヘッドを有するインクジェット記録装置で、該ノズル、該流路、該振動板、該振動室、該電極の組が等間隔に列をなして配置されるインクジェット記録装置において、該列の両端部に、インク液滴の吐出には寄与しない、ダミーのノズル、流路、振動板、振動室、電極の組を配置することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】前記のダミーのノズル、流路、振動板、振動室、電極の組の配置に関して、インク液滴の吐出に寄与しないダミーの該組を、インク液滴の吐出に寄与する該組の列の両端部に複数ずつ配置することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】前記のダミーの流路、振動板、振動室、電極の組の配置に関して、インク液滴の吐出に寄与する該組と、両端のインク液滴の吐出に寄与しないダミーの該組のそれぞれの形状を同一のものとし、インク液滴の吐出に寄与する該組と等間隔で配置することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】前記のダミーの流路、振動板、振動室、電極の組の配置に関して、インク液滴の吐出に寄与する該組の両端に、同組と同形状の、液滴の吐出に寄与しないダミーの該組を複数ずつ、インクに寄与する該組の列の延長上に、インクに寄与する該組と等間隔で配置することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインクジェットヘッドの構成に関する。

### 【0002】

【従来の技術】インクジェットヘッドにはアクチュエータに静電気による吸引力を利用したものが採用されてきており、例えば特開平2-289351号公報にはその種のインクジェットヘッドが開示されている。このインクジェットヘッドは、ノズルと、ノズルに連通するインク流路と、流路の一部に形成された振動板と、振動板にエアギャップを介して対向して形成された電極とを有し、振動板と電極との間に電気パルス印加し、振動板を静電気力により変形させて、ノズルからインク液滴を吐出するようにしたものである。

### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記公報の振動板及び電極から構成される振動室を含むアクチュエータは、通

2

常、基板に形成された等間隔に並ぶ溝の上側から、下面に振動板となる薄膜を形成したもう一つの基板を貼り合わせて作成するが、こうして作られたアクチュエータの列の両端部の振動板は、列の他の振動板と比べて撓み方が大きく異なる傾向を持つという問題があり、この撓みのために、振動板と電極の間に同じ電気パルス印加しても、両端部の流路だけ、他の流路とインクの吐出重量や吐出速度が異なり、印字品質を損ねてしまうという問題があった。また、上記の基板の貼り合わせに接着剤を用いる場合、列の両端部の振動室や、振動室と同様に基板に形成された溝の上側から別の基板を貼り合わせて作成するインク流路の列の両端部は、隣接する貼り合わせ箇所の面積が他より大きいため、そこから接着剤が流入するケースが多く、そのために、印字品質及びヘッドの信頼性を損ねてしまうという問題があった。

【0004】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、列の両端部に位置する流路からの吐出特性も、他の流路からの吐出特性と変わらない特性を示すことができる高印字品質で信頼性の高いインクジェット記録装置を提供することを目的としている。

### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係るインクジェット記録装置は、ノズルと、ノズルに連通するインク流路と、流路の一部に形成された振動板と、振動板の流路と反対側に形成された振動室と、振動室の底面に振動板に対向して形成された電極とを有し、振動板と電極との間に電気パルス印加し、振動板を静電気力により変形させ、ノズルからインク液滴を吐出するインクジェットヘッド有するインクジェット記録装置で、上記のノズル、流路、振動板、振動室、電極の組が等間隔に列をなして配置されるインクジェット記録装置において、上記の列の両端部に、インク液滴の吐出には寄与しないダミーのノズル、流路、振動板、振動室、電極の組を配置することを特徴としている。本発明によれば、従来インクの液滴の吐出に寄与する振動板の列の両端部の振動板の撓み方を、ダミーの振動板が代わりに受け継ぐこととなり、インクの吐出に寄与する列の両端部の振動板に、インクの吐出に寄与する他の振動板と同様の撓み方をさせることが可能となる。また、基板の接合に接着剤を用いた場合、列の両端部の振動室や流路に接着剤が流入しやすい問題に対しても、ダミーの振動室や流路が防波堤の役割を果たすために、解決することができる。そのために、列の両端部と他の部分の流路とで等しいインクの吐出特性と吐出速度を得ることができるようになり、印字品質及び信頼性に優れたインクジェットヘッドを得ることができる。

【0006】この場合において、列の両端に配置するダミーのノズル、流路、振動板、振動室、電極の組をそれぞれ複数ずつ配置しても良く、この場合インクの吐出に寄与する列の再外郭の振動板の撓み方の違いを、より小

特開 2000-334943  
(P 2000-334943A)

(3)

3

さいものにするという効果を奏する。また、基板を接着剤で接合する場合にも、防波堤が増える形になるため、インクの吐出に寄与する列の再外郭の振動室や流路に接着剤が流入する可能性がより減少するという効果を奏する。

【0007】また、この場合において、ダミーの流路、振動板、振動室、電極の組のそれぞれの形状を、インクの吐出に寄与する他の流路、振動板、振動室、電極のそれぞれの形状と同一のものにし、ダミーの組をインクの吐出に寄与する組と等間隔で配置してもよく、この場合 10 インクの吐出に寄与する列の再外郭の振動板にかかる応力の条件を、インクの吐出に寄与する他の振動板にかかる応力の条件により近づけることができるため、撓み方の違いをより抑えることができるという効果を奏する。

【0008】また、この場合において、ダミーの流路、振動板、振動室、電極の各形状をインクの吐出に寄与する流路、振動板、振動室、電極の同形状と同じにしたものを複数ずつ、インクの吐出に寄与する組の列の延長上に、インクの吐出に寄与する組と同間隔に列の両端に配置してもよく、その場合振動板の撓み方の違いの低減に 20 より効果的である。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を用いて本発明を詳細に説明する。

【0010】図1は本発明の一実施形態に係るインクジェットヘッドの分解斜視図であり、一部断面図で示してある。図2は図1のA部の拡大図、図3は図1の実施例のインクジェットヘッドの組立て後の斜視図、図4は図1の実施例のインクジェットヘッドの断面側面図であり、図5は図4のA-A断面図である。本実施例はインク 30 液滴を基板の端部に設けたノズル孔から吐出させるエッジジェットタイプの例を示すものであるが、基板の上面部に設けたノズル孔からインク液滴を吐出させるフェイスジェットタイプのものでもよい。本実施例のインクジェットヘッド10は次に詳述する構造を持つ3枚の基板1、2、3を重ねて接合した積層構造となっている。

【0011】中間の第1の基板1は、シリコン基板であり、複数のノズル孔4を構成するように、基板1の表面に一端より平行に等間隔で形成された複数のノズル溝1 40 1と、各々のノズル溝11に連通し、底壁を振動板5とする吐出室6を構成することになる凹部12と、凹部12の後部に設けられたインク流入口のための細溝13と、各々の吐出室6にインクを供給するための共通のインクキャビティ8を構成することになる凹部14とを有する。そして、凹部14の後方にはインク流入口13aが設けられており、これはノズル孔4よりも小さい寸法から構成されており、インク内のごみがヘッド内に入るのを防止するフィルタとしての機能も発揮する。なお、細溝13は、第1の基板1と第3の基板3とが接合され

4

るとオリフィス7を構成することになる。

【0012】等間隔に形成されたノズル溝11と凹部12と細溝13の両端部に、第2の基板2や第3の基板3と接合すると、後述するダミーのノズル孔4aと振動板5aと吐出室6aを形成することになるノズル溝11aと凹部12aが形成されるが、これらはインクを通す目的が無いため、凹部14との間を連通する細溝13に相当するものは持たない。

【0013】また、第1の基板1への共通電極17の付与については、半導体及び電極である金属の材料による仕事関数の大小が重要であり、本実施例では共通電極材料にはチタンを下付けとし白金、又はクロムを下付けとし金を使用しているが、本実施例に限定されるものではなく、半導体及び電極材料の特性により別の組み合わせでもよい。なお、振動板5は、第1の基板1にボロンドープしてエッチストップさせることにより形成されており、薄く均一な厚さのものが得られている。

【0014】また、図2に示すように、第1の基板1には共通電極17を除く全面に厚さ1μm程度に酸化膜24が形成され、これはインクジェットヘッドの駆動時に振動板5と後述する個別電極21とが接触した場合に、絶縁破壊、ショート等を防止するための絶縁層として機能する。

【0015】第1の基板1の下面に接合される下側の第2の基板2にはホウ珪酸系ガラスを使用し、第2の基板2の上面には振動室9を構成することになる凹部15が設けられている。凹部15は第1の基板1と接合すると振動板5をはさんで吐出室6と対向した形をとるように、凹部12と同間隔で配置されている。

【0016】この第2の基板2を第1の基板1に接合することによって振動室9を構成するとともに、第2の基板2上の振動板5に対応する各々の位置に、金をスパッタし、振動板5とほぼ同じ形状に金パターンを形成して個別電極21としている。個別電極21は、リード部22及び端子部23を備えている。これらの電極等21、22、23の材料は金の代わりにITO等の酸性導電膜でもよい。

【0017】第1の基板1上の凹部12と同様、第2の基板上の凹部15の列の両端部には第1の基板1と接合すると、後述するダミーの振動室9aを形成する凹部15aが形成されている。また凹部15aの底面には、凹部15の底面と同様、個別電極21が形成される。

【0018】第1の基板1の上面に接合される上側の第3の基板3は、第2の基板2と同じくホウ珪酸系ガラスを用いている。この第3の基板3の接合によって、ノズル孔4、吐出室6、オリフィス7及びインクキャビティ8が構成される。

【0019】次に、第1の基板1と第2の基板2を温度270～400℃、電圧500～800Vの印可で陽極接合し、また同条件で第1の基板1と第3の基板3とを

特開 2000-334943  
(P 2000-334943A)

(4)

5

接合し、図3のようにインクジェットヘッドを組み立てる。陽極接合後に、振動板5と第2の基板2上の個別電極21との間の長さは、凹部15の深さと個別電極21の厚さとの差となり、この長さをギャップ長Gと呼ぶこととする。

【0020】上記のようにインクジェットヘッドを組み立てた後は、図3又は図4に示されるように、共通電極17と個別電極21の端子部23間にそれぞれ配線(FPC:フレキシブル・プリント・サーキット)101により駆動回路102を接続する。配線101と電極17、23との接合手段として、本実施例においては異方性導電膜を使用している。振動室9には窒素ガスが挿入され、絶縁封止剤30により気密封止されており、本実施例においては端子部23の近傍にて封止されている。本実施例では、インク103は、図示しないインクタンクよりインク供給管33、インクジェットヘッド後部に外嵌されたインク供給容器32を経て第1の基板1の内部に供給され、インクキャピティ8、吐出室6等を満たしている。そして、吐出室6のインクは、図4に示されるように、インクジェットヘッド10の駆動時にノズル孔4よりインク液滴104となって吐出され、記録紙105に印字される。

【0021】インクジェットヘッド10の駆動は、駆動回路102から配線101を通して共通電極17と個別電極21間に電圧パルス印加した時、両電極間に働く静電気力によって振動板5を動作させることによって行う。電極間に与える電圧が等しい場合、上記のギャップ長Gの大きさによって、電圧パルス印加の瞬間に発生する静電気力は変化するため、同一ヘッド上のギャップ長Gは全て等しくなるように作成されることが望ましい。

【0022】本実施例のように、第1の基板1の上面に凹部12を作成した結果できる凹部の底部が振動板5となり、第2の基板2に作成した凹部15の上部に振動板5が配置されるような形で第1の基板1と第2の基板2を貼り合わせる構造を持つ場合、等間隔に並んだ列の両端部の振動板が、列の他の振動板と撓み方が異なるという傾向を持ち、そのために列の両端部のギャップ長のみが列の他の部分のギャップ長と大きく異なる値を持ち、電圧パルスに対する列の両端の振動板の応答が他と異なってしまうという傾向がある。この現象の起こる理由は、以下のように考えられる。

【0023】第1の基板1と第2の基板2の接合箇所は、第1の基板1の振動板5以外の箇所と第2の基板2の凹部15以外の箇所となるが、振動板5は第1の基板1の接合箇所と同一面上に振動板5が存在することになり、基板を接合する際に発生する応力の影響を受けやすい状態にある。振動板5や振動板5を構成することになる凹部12や、凹部15は等間隔に並んでいるために、列の両端部を除いて、振動板にかかる接合による応力の条件は、いずれもほとんど等しくなる。一方、列の

6

両端部に関しては、列の外側の方向の接合箇所の面積が他と比べて大きくなるために、列の両端部の振動板にかかる応力は、列の他の振動板にかかる応力と異なることとなり、その結果が振動板の撓み方の違いとなって現れている。

【0024】第1の基板1上に作成した凹部12a及び第2の基板2上に作成した凹部15aによって作成される、ダミーの吐出室6a、ダミーの振動板5a、ダミーの振動室9aによって、列両端部の振動板の撓み方の違いを、インク液滴の吐出に寄与しないダミーの振動板5aに引き寄せることができ、その結果列両端部のノズルから吐出されるインク液滴の吐出特性も改善することができる。

【0025】第1の基板1上に作成するダミーのノズル孔4aを構成することとなるノズル溝11aは、インク液滴の吐出には寄与しないものの、ノズル溝11aが無い場合、第1の基板1と第2の基板2の接合時に凹部12aから空気が逃げられなくなるためダミーの振動板5aを過度に撓ませ、隣接する基板接合部を介して隣接する振動板に影響を与える可能性があるため、必要となる。また同様に、第2の基板2上に作成されたダミーの振動室9aの底面に形成される個別電極21は、インク液滴の吐出には寄与しないものの、本実施例のように基板同士の接合に陽極接合を用いる場合、同箇所に個別電極21が無いと、振動板5aと振動室9aの底面が接合してしまうこととなり、過度に変形した振動板5aの影響が、隣接する基板接合部を介して隣の振動板に及ぶ可能性があるため、必要である。

【0026】本実施例においては、ダミーのノズル溝11a、凹部12a、凹部15aは列の両端部に1つずつしか配置していないが、配置する余裕があれば、これらを複数ずつ配置しても良い。振動板の撓み方の違いは、両端部の1つずつのみが極端に大きい、吐出特性に影響を及ぼすほど撓みが異なる頻度は少ないものの、両端より数列内側の列にもまだ若干の撓みの違いが残ることがある。この振動板の撓みの違いを抑えたい場合は、より列の内側の振動板の条件に近づけるために、ダミーの吐出室6a、振動板5a、振動室9aを列の両端部に複数配置してやることが効果的である。

【0027】本実施例においては、ダミーのノズル溝11a、凹部12a、凹部15aの形状について言及していないが、これらをノズル溝11、凹部12、凹部15の形状と同一のものとし、ノズル溝11、凹部12、凹部15と等間隔の位置に配置してもよい。この場合も、インク液滴の吐出に寄与する再外郭の列の振動板にかかる応力の条件を、列の内側の振動板の応力条件と全く同等にすることができるため、振動板の撓み方の違いとなる要因を省くことができ、効果的である。

【0028】また、配置に余裕があるならば、ノズル溝11、凹部12、凹部15の形状と同一の形状を持つダ

特開2000-334943  
(P2000-334943A)

(5)

7

ミーのノズル溝11a、凹部12a、凹部15aを、ノズル溝、凹部12、凹部15の列の延長線上同間隔に配置してもよく、この場合インク液滴の吐出に寄与する列最外郭の振動板にかかる応力の条件は、上記の場合よりも、列の内側の振動板にかかる応力の条件に近くなるため、より効果的である。

【0029】本実施例においては、基板同士の接合に陽極接合を用いているが、接着剤を用いた接合としてもよい。この場合、第1の基板1上に形成した凹部12aや第2の基板2上に形成した凹部15aは接合面の広い列両端部から流れ込む接着剤の防波堤となるため、接着剤の流路またはアクチュエータへの流入防止に役立つこととなる。このダミーの凹部12aや凹部15aの数は多いほど、防波堤が増える形となるので、効果的である。

#### 【0030】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、等間隔に列をなして配置されたノズル、流路、振動板、振動室、電極の組の外側にダミーのノズル、流路、振動板、振動室、電極の組を配置することによって、従来インク液滴の吐出に寄与する列の両端部に位置する振動板に現れていた撓み異常を、ダミーの振動板に受け継がせることとなり、インクの吐出に寄与する列の両端部の振動板は、インクの吐出に寄与する他の振動板と同様の撓み方をさせることが可能となるため、位置に別なく均等な吐出特性を持つ印字品質の高いインクジェットヘッドを得ることができる。また、基板の接合に接着剤を用いた場合、列の両端部の振動室や流路に接着剤が流入しやすい問題に対しても、ダミーの振動室や流路が防波堤の役割を果たすために、解決することができ、そのために、列の両端部と他の部分の流路とで等しいインクの吐出特性と吐出速度を得ることができるようになり、印字品質及び信頼性に優れたインクジェットヘッドを得ることができる。

【0031】また、本発明によれば、上記のダミーのノズル、流路、振動板、振動室、電極の組をそれぞれ複数ずつ配置したために、インクの吐出に寄与する列の再外郭の振動板の撓みの違いを、より小さいものになるという効果を奏することができ、より印字品質の高いインクジェットヘッドを得ることができる。また、基板を接着剤で接合する場合にも、流入する接着剤に対する防波堤を増やす形になるため、インクの吐出に寄与する列の再外郭の振動室や流路に接着剤が流入する可能性がより減少し、より信頼性に優れたインクジェットヘッドを得る

8

ことができる。

【0032】また、本発明においては、ダミーの流路、振動板、振動室、電極の組のそれぞれの形状を、インクの吐出に寄与する他の流路、振動板、振動室、電極のそれぞれの形状と同一のものにし、またダミーの組をインクの吐出に寄与する組と等間隔で配置したため、インクの吐出に寄与する列の再外郭の振動板にかかる応力の条件を、インクの吐出に寄与する他の振動板にかかる応力の条件により近づけることができ、振動板の撓み方の違いをより抑えることができるため、より印字品質の高いインクジェットヘッドを得ることができる。

【0033】また、本発明においては、ダミーの流路、振動板、振動室、電極の各形状をインクの吐出に寄与する流路、振動板、振動室、電極の同形状と同じにしたものを複数ずつ、インクの吐出に寄与する組の列の延長上に、インクの吐出に寄与する組と同間隔に列の両端に配置したため、振動板の撓み方の違いをより低減し、かつ、基板の接合に接着剤を用いた場合は、接着剤がインク液滴の吐出に寄与する流路や振動室に流れ込むことをより抑制することができるようになり、印字品質及び信頼性に優れたインクジェットヘッドを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るインクジェットヘッドの分解斜視図である。

【図2】図1のA部拡大図である。

【図3】図1の実施例のインクジェットヘッドの組立て後の斜視図である。

【図4】図1のインクジェットヘッドの断面側面図である。

【図5】図5は図4のA-A断面図である。

#### 【符号の説明】

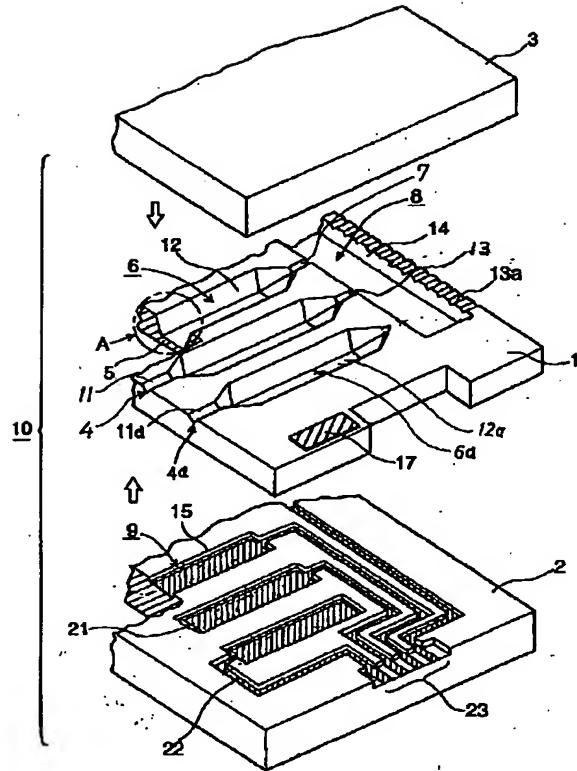
- 1 第1の基板
- 2 第2の基板
- 4 ノズル孔
- 5 振動板
- 6 吐出室
- 9 振動室
- 4a ダミーのノズル孔
- 5a ダミーの振動板
- 6a ダミーの吐出室
- 9a ダミーの振動室



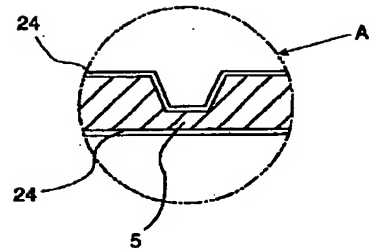
特開2000-334943  
(P2000-334943A)

(6)

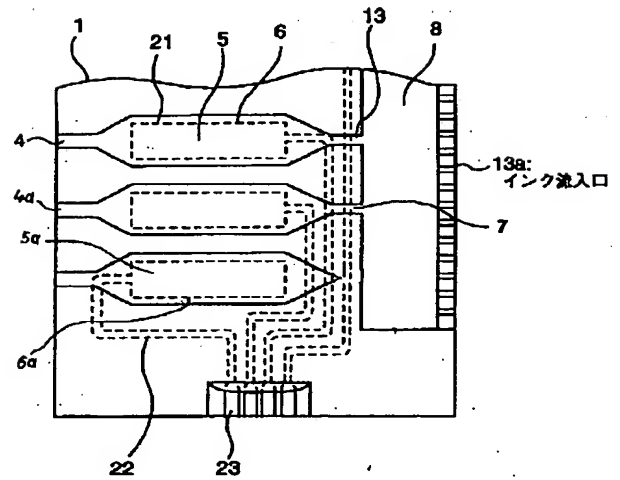
【図1】



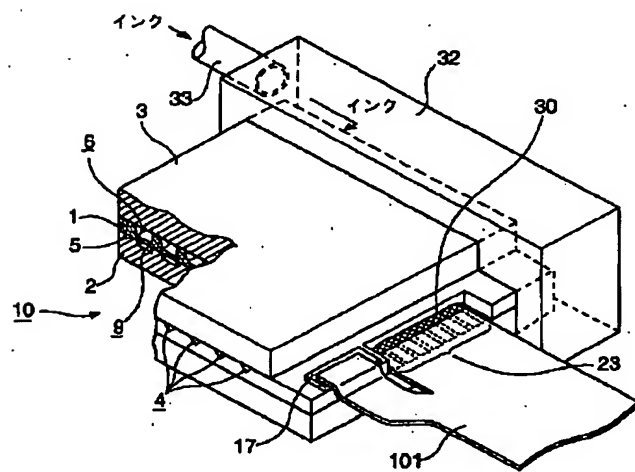
【図2】



【図5】



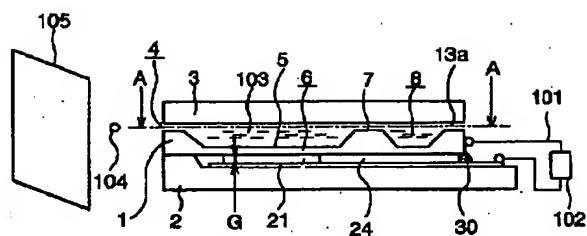
【図3】



特開2000-334943  
(P2000-334943A)

(7)

【図4】



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A nozzle Ink passage which is open for free passage for this nozzle A diaphragm formed in this a part of passage An oscillating room formed in an opposite hand this passage side of this diaphragm An ink jet arm head which has an electrode which countered this diaphragm and was formed in a base of this oscillating room, impresses an electric pulse between this diaphragm and this electrode, is made to transform this diaphragm according to electrostatic force, and carries out the regurgitation of the ink drop from this nozzle It is the ink jet recording device equipped with the above, and is characterized by arranging a group of a dummy nozzle which does not contribute to both ends of this train at regurgitation of an ink drop, passage, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode.

[Claim 2] It is related with arrangement of a group of a nozzle of the aforementioned dummy, passage, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode, An ink jet recording device according to claim 1 characterized by arranging two or more these groups of a dummy which is not contributed to regurgitation of an ink drop every to both ends of a train of this group that contributes to regurgitation of an ink drop.

[Claim 3] An ink jet recording device according to claim 1 which makes the same thing each configuration of this group that contributes to regurgitation of an ink drop, and this group of a dummy which is not contributed to regurgitation of an ink drop of ends about arrangement of a group of passage of the aforementioned dummy, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode, and is characterized by arranging by this group that contributes to regurgitation of an ink drop, and regular intervals.

[Claim 4] An ink jet recording device according to claim 1 characterized by arranging about arrangement of a group of passage of the aforementioned dummy, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode to ends of this group that contributes to regurgitation of an ink drop by this group that contributes this group and this group of a dummy which is not contributed to isomorphism-like regurgitation of a drop to ink on extension of a train of this group that contributes to every [ plurality ] and ink, and regular intervals.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the configuration of an ink jet arm head.

[0002]

[Description of the Prior Art] What used the suction force by static electricity for the actuator is adopted as an ink jet arm head, for example, the kind of ink jet arm head is indicated by JP,2-289351,A. This ink jet arm head has a nozzle, the ink passage which is open for free passage for a nozzle, the diaphragm formed in a part of passage, and the electrode which countered the diaphragm through the air gap and was formed, impresses an electric pulse between a diaphragm and an electrode, is made to transform a diaphragm according to electrostatic force, and is made to carry out the regurgitation of the ink drop from a nozzle.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although an actuator including the oscillating room which consists of the diaphragms and electrodes of the above-mentioned official report sticks another substrate in which the thin film used as a diaphragm was formed on the underside and creates it from the slot upside usually on a par with a gap, such as having been formed in the substrate In this way, the diaphragm of the both ends of the train of the made actuator Even if there is a problem that how to bend compared with other diaphragms of a train has a greatly different inclination and it impressed the electric pulse same between a diaphragm and an electrode for this bending, the regurgitation weight and regurgitation speed of other passage and ink differed from each other, and only the passage of both ends had the problem of spoiling a quality of printed character. When using adhesives for the lamination of the above-mentioned substrate, moreover, the oscillating room of the both ends of a train, The both ends of the train of the ink passage which sticks another substrate and creates it from the slot upside formed in the substrate like the oscillating room Since the area of an adjoining lamination part was larger than others, adhesives flowed from there in many cases, therefore there was a problem of spoiling the reliability of a quality of printed character and an arm head.

[0004] This invention is made in order to solve such a trouble, and it also aims the regurgitation property from passage of being located in the both ends of a train at offering a reliable ink jet recording device by the high quality of printed character which can show the property which is not different from the regurgitation property from other passage.

[0005]

[Means for Solving the Problem] Ink passage which an ink jet recording device concerning this invention opens for free passage for a nozzle and a nozzle, A diaphragm formed in a part of passage, and passage of a diaphragm and an oscillating room formed in an opposite hand, Have an electrode which countered a diaphragm and was formed in a base of an oscillating room, and an electric pulse is impressed between a diaphragm and an electrode. With an ink jet recording device which is made to transform a diaphragm according to electrostatic force, and carries out the regurgitation of the ink drop

from a nozzle and which carries out ink jet head \*\* In the above-mentioned nozzle, passage, a diaphragm, an oscillating room, and an ink jet recording device with which a group of an electrode makes a train and is arranged at equal intervals, it is characterized by arranging a group of a nozzle of a dummy which is not contributed to both ends of the above-mentioned train at regurgitation of an ink drop, passage, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode. A dummy diaphragm will inherit instead how to bend a diaphragm of both ends of a train of a diaphragm conventionally contributed to regurgitation of a drop of ink according to this invention, and it becomes possible to adopt same way of bending to other diaphragms contributed to regurgitation of ink at a diaphragm of both ends of a train contributed to regurgitation of ink. Moreover, it is solvable in order that a dummy oscillating room and passage may play a role of a breakwater also to a problem on which adhesives tend to flow into an oscillating room and passage of both ends of a train, when adhesives are used for cementation of a substrate. Therefore, it is with both ends of a train, and passage of other portions, a regurgitation property and regurgitation speed of equal ink can be obtained now, and an ink jet arm head excellent in a quality of printed character and reliability can be obtained.

[0006] In this case, two or more groups of a nozzle of a dummy arranged to ends of a train, passage, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode may be arranged every, respectively, a diaphragm of a re-outline of a train contributed to regurgitation of ink in this case bends, and an effect of making a difference of a direction smaller is done so. Moreover, since it becomes the form whose breakwater increases also when joining a substrate with adhesives, an effect that a possibility that adhesives will flow into an oscillating room and passage of a re-outline of a train which contribute to regurgitation of ink decreases more is done so.

[0007] In this case moreover, each configuration of a group of dummy passage, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode It is made other passage and a diaphragm which are contributed to regurgitation of ink, an oscillating room, and what is the same as that of each configuration of an electrode. A dummy group may be arranged by a group and regular intervals which contribute to regurgitation of ink. In this case, since conditions of stress concerning a diaphragm of a re-outline of a train contributed to regurgitation of ink can be close brought according to conditions of stress concerning other diaphragms contributed to regurgitation of ink, it bends and an effect that a difference of a direction can be suppressed more is done so.

[0008] Moreover, what was made the same as the shape of dummy passage, a diaphragm, an oscillating room, passage that contributes each configuration of an electrode to regurgitation of ink, a diaphragm, an oscillating room, and isomorphism of an electrode in this case may arrange to ends of a train to a group and this gap which contributes at regurgitation of ink on every and extension of a train of a group which contributes to regurgitation of ink, a diaphragm bends in that case, and it is effective by reduction of the difference in a

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to details using 1 operation gestalt of this invention.

[0010] Drawing 1 is the decomposition perspective diagram of the ink jet arm head concerning 1 operation gestalt of this invention, and the cross section has shown it in part. Drawing 2 is [ the perspective diagram after the assembly of the ink jet arm head of the example of drawing 1 and drawing 4 of the enlarged view of the A section of drawing 1 and drawing 3 ] the cross-section side elevations of the ink jet arm head of the example of drawing 1 , and drawing 5 is the A-A cross section of drawing 4 . Although this example shows the example of the edge ejection type which makes an ink drop breathe out from the nozzle hole prepared in the edge of a substrate, the face ejection type thing which makes an ink drop breathe out from the nozzle hole prepared in the upper surface section of a substrate is sufficient as it. The ink jet arm head 10 of this example has a laminated structure which joined in piles three substrates 1, 2, and 3 with the structure explained in full detail next.

[0011] So that the 1st middle substrate 1 may be a silicon substrate and two or more nozzle holes 4 may be constituted Two or more nozzle slots 11 formed at equal intervals in parallel with the front face of a substrate 1 than an end, The crevice 12 which will constitute the regurgitation room 6 which is open for

free passage into each nozzle slot 11, and uses a bottom wall as a diaphragm 5. It has the striation 13 for the ink input established in the back of a crevice 12, and the crevice 14 which will constitute the common ink cavity 8 for supplying ink to each regurgitation room 6. And ink input 13a is prepared behind the crevice 14, this consists of sizes smaller than the nozzle hole 4, and the function as a filter in which the contaminant in ink prevents entering in an arm head is also demonstrated. In addition, a striation 13 will constitute an orifice 7, when the 1st substrate 1 and 3rd substrate 3 are joined.

[0012] Although dummy nozzle hole 4a and diaphragm 5a which are mentioned later, nozzle slot 11a which will form regurgitation room 6a, and crevice 12a will be formed in the nozzle slot 11 and crevice 12 which were formed at equal intervals, and the both ends of a striation 13 if it joins to the 2nd substrate 2 and 3rd substrate 3. In order that these may not have the object which lets ink pass, the thing equivalent to the striation 13 which opens between crevices 14 for free passage does not have.

[0013] Moreover, although it is important, and the size of the work function by the material of the metal which are a semiconductor and an electrode makes titanium a common electrode material with bottom attachment, considers platinum or chromium as bottom attachment and is using gold by this example about grant of the common electrode 17 to the 1st substrate 1, it may not be limited to this example and another combination is sufficient by the property of a semiconductor and an electrode material. In addition, a diaphragm 5 carries out a boron dope at the 1st substrate 1, it is formed by carrying out a dirty stop, and the thing of thin uniform thickness is obtained.

[0014] Moreover, as shown in drawing 2, an oxide film 24 is formed in about 1 micrometer in thickness all over removing the common electrode 17 to the 1st substrate 1, and this functions as an insulating layer for preventing dielectric breakdown, a short circuit, etc., when a diaphragm 5 and the individual electrode 21 mentioned later contact at the time of actuation of an ink jet arm head.

[0015] HOU silicic acid system glass is used for the 2nd lower substrate 2 joined to the underside of the 1st substrate 1, and the crevice 15 which will constitute the oscillating room 9 is established in the upper surface of the 2nd substrate 2. If it joins to the 1st substrate 1, the crevice 15 is arranged at the crevice 12 and this gap so that the regurgitation room 6 and the form which countered may be taken on both sides of a diaphragm 5.

[0016] While constituting the oscillating room 9 by joining this 2nd substrate 2 to the 1st substrate 1, the spatter of the gold is carried out, a golden pattern is formed in the almost same configuration as a diaphragm 5, and it is considering as the individual electrode 21 in each location corresponding to the diaphragm 5 on the 2nd substrate 2. The individual electrode 21 is equipped with the lead section 22 and a terminal area 23. Acid electric conduction films, such as ITO, are sufficient as materials of 21, 22, and 23, such as these electrodes, instead of gold.

[0017] If it joins to the 1st substrate 1, crevice 15a which forms oscillating room 9a of the dummy mentioned later is formed in the both ends of the train of the crevice 15 on the 2nd substrate as well as the crevice 12 on the 1st substrate 1. Moreover, the individual electrode 21 is formed in the base of crevice 15a like the base of a crevice 15.

[0018] HOU silicic acid system glass is used for the 3rd upper substrate 3 joined to the upper surface of the 1st substrate 1 as well as the 2nd substrate 2. The nozzle hole 4, the regurgitation room 6, an orifice 7, and the ink cavity 8 are constituted by cementation of this 3rd substrate 3.

[0019] Next, anode plate cementation of the 1st substrate 1 and 2nd substrate 2 is carried out by the seal of approval of the temperature of 270-400 degrees C, and voltage 500-800V, and the 1st substrate 1 and 3rd substrate 3 are joined on these conditions, and an ink jet arm head is assembled like drawing 3. Suppose that the length between the individual electrodes 21 on a diaphragm 5 and the 2nd substrate 2 serves as a difference of the depth of a crevice 15, and the thickness of the individual electrode 21, and this length is called gap length G after anode plate cementation.

[0020] After assembling an ink jet arm head as mentioned above, as shown in drawing 3 or drawing 4, the actuation circuit 102 is connected with wiring (FPC: flexible print circuit) 101 between the terminal areas 23 of the common electrode 17 and the individual electrode 21, respectively. In this example, the anisotropy electric conduction film is used as a cementation means of wiring 101 and electrodes 17 and 23. Nitrogen gas is inserted in the oscillating room 9, the hermetic seal is carried out with the insulating

encapsulant 30, and it is closed near the terminal area 23 in this example. Ink 103 is supplied to the interior of the 1st substrate 1 through the ink supply pipe 33 and the ink supply container 32 attached outside the ink jet head back from the ink tank which is not illustrated, and is filling the ink cavity 8 and the regurgitation room 6 grade with this example. And as shown in drawing 4, at the time of actuation of the ink jet arm head 10, it becomes the ink drop 104 from the nozzle hole 4, and the ink of the regurgitation room 6 is breathed out, and is printed by the recording paper 105.

[0021] Actuation of the ink jet arm head 10 is performed by operating a diaphragm 5 according to the electrostatic force committed between two electrodes, when a voltage pulse is impressed between the common electrode 17 and the individual electrode 21 through wiring 101 from the actuation circuit 102. Since the electrostatic force generated at the flash of voltage pulse impression changes with the magnitude of the above-mentioned gap length  $G$  when the voltage given to inter-electrode is equal, as for all gap length  $G$  on the same arm head, being created so that it may become equal is desirable.

[0022] The pars basilaris ossis occipitalis of the crevice made like this example as a result of creating a crevice 12 in the upper surface of the 1st substrate 1 serves as a diaphragm 5. When it has the structure which sticks the 1st substrate 1 and 2nd substrate 2 in a form by which a diaphragm 5 is arranged in the upper part of the crevice 15 created to the 2nd substrate 2, The diaphragm of the both ends of the train located in a line at equal intervals has the inclination for other diaphragms of a train to differ from how to be bent. Therefore, only the gap length of the both ends of a train has a greatly different value from the gap length of other portions of a train, and there is an inclination for the response of the diaphragm of the ends of a train to a voltage pulse to differ from others. The reason this phenomenon happens is considered as follows.

[0023] Although the cementation part of the 1st substrate 1 and the 2nd substrate 2 turns into parts other than diaphragm 5 of the 1st substrate 1, and parts other than crevice 15 of the 2nd substrate 2, a diaphragm 5 will exist on the same field as the cementation part of the 1st substrate 1, and a diaphragm 5 is in the condition of being easy to be influenced of the stress generated in case a substrate is joined. Since the crevice 12 which will constitute a diaphragm 5 and a diaphragm 5, and the crevice 15 are located in a line at equal intervals, except for the both ends of a train, each condition of the stress by cementation concerning a diaphragm becomes almost equal. On the other hand, since the area of the cementation part of the direction of the outside of a train becomes large [ else ] about the both ends of a train, the stress concerning the diaphragm of the both ends of a train will differ from the stress concerning other diaphragms of a train, the diaphragm bent, and the result became the difference of the direction and has appeared.

[0024] By dummy regurgitation room 6a created by crevice 15a created on crevice 12a created on the 1st substrate 1, and the 2nd substrate 2, dummy diaphragm 5a, and dummy oscillating room 9a The diaphragm of train both ends bends, the difference of the direction can be drawn near to diaphragm 5a of the dummy which is not contributed to the regurgitation of an ink drop, and the regurgitation property of the ink drop breathed out from the nozzle of train both ends as a result can also improve it.

[0025] Nozzle slot 11a which will constitute nozzle hole 4a of the dummy created on the 1st substrate 1 Although it does not contribute to the regurgitation of an ink drop, when there is no nozzle slot 11a, Since it becomes impossible for air to escape from crevice 12a at the time of cementation of the 1st substrate 1 and the 2nd substrate 2, dummy diaphragm 5a is sagged too much, and since the diaphragm which adjoins through an adjoining substrate joint may be affected, it is needed. Moreover, the individual electrode 21 similarly formed in the base of oscillating room 9a of the dummy created on the 2nd substrate 2 If there is no individual electrode 21 in this part when using anode plate cementation for cementation of substrates like this example although it does not contribute to the regurgitation of an ink drop Since the effect of diaphragm 5a which the base of diaphragm 5a and oscillating room 9a will join, and deformed too much may attain to the next diaphragm through an adjoining substrate joint, it is required.

[0026] In this example, although they arrange only one at a time to the both ends of a train, as long as it is possible for dummy nozzle slot 11a, crevice 12a, and crevice 15a to arrange, they may arrange two or more these every. Although a diaphragm bends, every one of the both ends is extremely large as for the

difference of the direction, and the frequency where bending differs is so low that a regurgitation property is affected, the difference in bending of some may still remain also in the train of the sequence-of-numbers inside from ends. In order to bring close to the conditions of the diaphragm inside a train more to also suppress the difference in bending of this diaphragm, it is effective to arrange two or more dummy regurgitation room 6a, diaphragm 5a, and oscillating room 9a to the both ends of a train.

[0027] In this example, although reference is not made about the configuration of dummy nozzle slot 11a, crevice 12a, and crevice 15a, these may be made into the same thing as the configuration of the nozzle slot 11, a crevice 12, and a crevice 15, and you may arrange in nozzle \*\* 11, a crevice 12, a crevice 15, and a location at equal intervals. Since the conditions of the stress concerning the diaphragm of the train of a re-outline contributed to the regurgitation of an ink drop also in this case can be made completely equivalent to the stress conditions of the diaphragm inside a train, the factor which a diaphragm bends and serves as a difference of the direction can be excluded, and it is effective.

[0028] Moreover, nozzle slot 11a of the dummy which has the same configuration as the configuration of the nozzle slot 11, a crevice 12, and a crevice 15 if additional coverage is in arrangement, Crevice 12a and crevice 15a may be arranged at the extension wire top said gap of the train of a nozzle slot, a crevice 12, and a crevice 15. In this case, since the conditions of the stress concerning the diaphragm of a \*\*\*\* outline contributed to the regurgitation of an ink drop become close to the conditions of the stress concerning the diaphragm inside a train, they are more more effective than the above-mentioned case.

[0029] In this example, although anode plate cementation is used for cementation of substrates, it is good also as cementation using adhesives. In this case, since crevice 15a formed on crevice 12a formed on the 1st substrate 1 or the 2nd substrate 2 becomes the breakwater of the adhesives which flow in from the large train both ends of a plane of composition, it will be useful to the passage of adhesives, or the inflow prevention to an actuator. Since it serves as a form whose breakwater increases so that there are many crevice 12a of this dummy and crevice 15a, it is effective.

[0030]

[Effect of the Invention] By arranging the group of a dummy nozzle, passage, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode on the nozzle which made the train and has been arranged at equal intervals, passage, a diaphragm, an oscillating room, and the outside of the group of an electrode according to this invention, as stated above The abnormalities in bending which had appeared in the diaphragm located in the both ends of the train which contributes to the regurgitation of an ink drop conventionally The diaphragm of the both ends of a train which a dummy diaphragm is made to inherit and is contributed to the regurgitation of ink Since it becomes possible to adopt the same way of bending as other diaphragms contributed to the regurgitation of ink, the high ink jet arm head of a quality of printed character which has another equal regurgitation property [ be / nothing ] in a location can be obtained. Moreover, when adhesives are used for cementation of a substrate, in order that a dummy oscillating room and passage may play the role of a breakwater also to the problem on which adhesives tend to flow into the oscillating room and passage of both ends of a train It is solvable, therefore it is with the both ends of a train, and the passage of other portions, the regurgitation property and regurgitation speed of equal ink can be obtained now, and the ink jet arm head excellent in a quality of printed character and reliability can be obtained.

[0031] Moreover, according to this invention, since two or more groups of the nozzle of the above-mentioned dummy, passage, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode have been arranged every, respectively, the effect of becoming smaller about the difference in bending of the diaphragm of the re-outline of a train contributed to the regurgitation of ink can be done so, and an ink jet arm head with a more high quality of printed character can be obtained. Moreover, since it becomes the form which increases the breakwater to the flowing adhesives also when joining a substrate with adhesives, a possibility that adhesives will flow into the oscillating room and passage of a re-outline of a train which contribute to the regurgitation of ink can decrease more, and the ink jet arm head which was more excellent in reliability can be obtained.

[0032] In this invention moreover, each configuration of the group of dummy passage, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode Since it has arranged by the group and regular intervals which make it



other passage and the diaphragm which are contributed to the regurgitation of ink, an oscillating room, and what is the same as that of each configuration of an electrode, and contribute a dummy group to the regurgitation of ink, The \*\* sake which the conditions of the stress concerning the diaphragm of the re-outline of a train contributed to the regurgitation of ink can be close brought according to the conditions of the stress concerning other diaphragms contributed to the regurgitation of ink, and a diaphragm bends, and can suppress the difference of the direction more, An ink jet arm head with a more high quality of printed character can be obtained.

[0033] Moreover, the passage which contributes each configuration of dummy passage, a diaphragm, an oscillating room, and an electrode to the regurgitation of ink in this invention, Since it has arranged to the ends of a train to the group and this gap which contribute at the regurgitation of ink what was made the same as the shape of a diaphragm, an oscillating room, and isomorphism of an electrode on every [ plurality ] and extension of the train of the group which contributes to the regurgitation of ink, When a diaphragm bends, and the difference of the direction is reduced more and adhesives are used for cementation of a substrate, it can control now more flowing into the passage which adhesives contribute to the regurgitation of an ink drop, or an oscillating room, and the ink jet arm head excellent in a quality of printed character and reliability can be obtained.

---

[Translation done.]

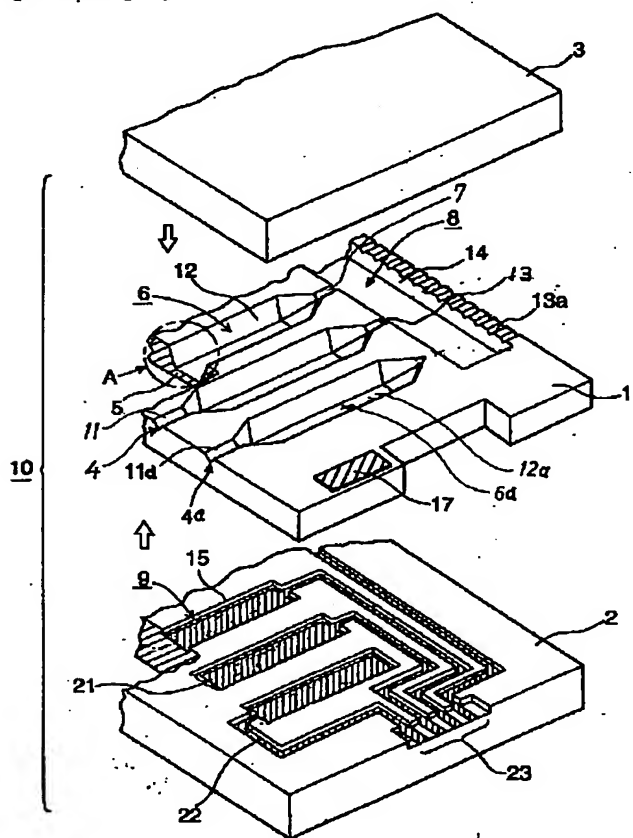
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

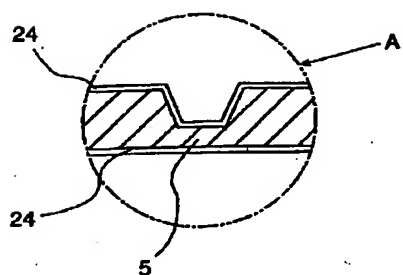
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

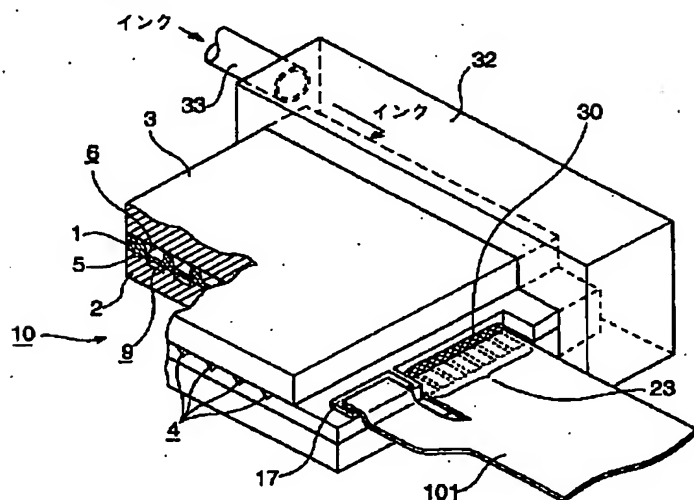
[Drawing 1]



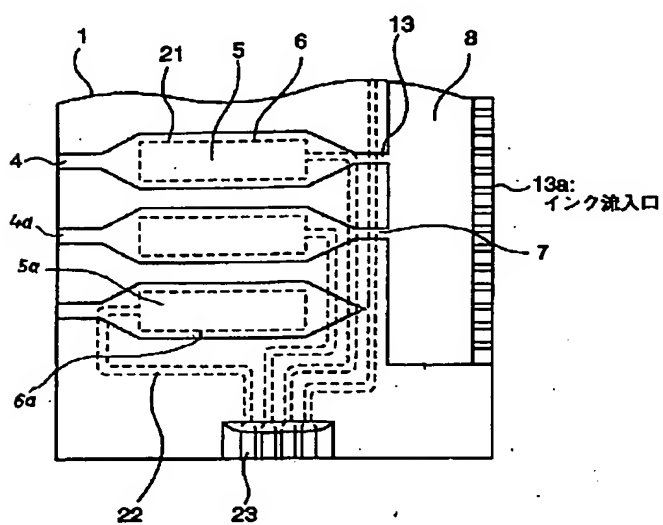
[Drawing 2]



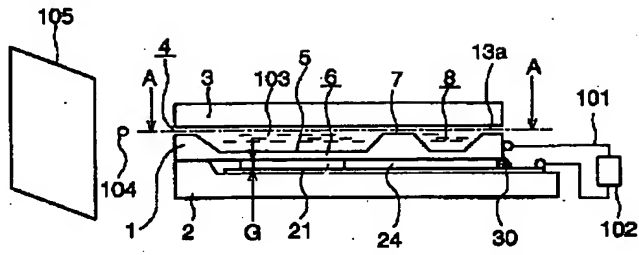
[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 4]



[Translation done.]